

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-134859

(43)Date of publication of application : 20.05.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G02F 1/1333
G02F 1/1343
G03F 9/00

(21)Application number : 07-290045

(71)Applicant : SANEE GIKEN KK

(22)Date of filing : 08.11.1995

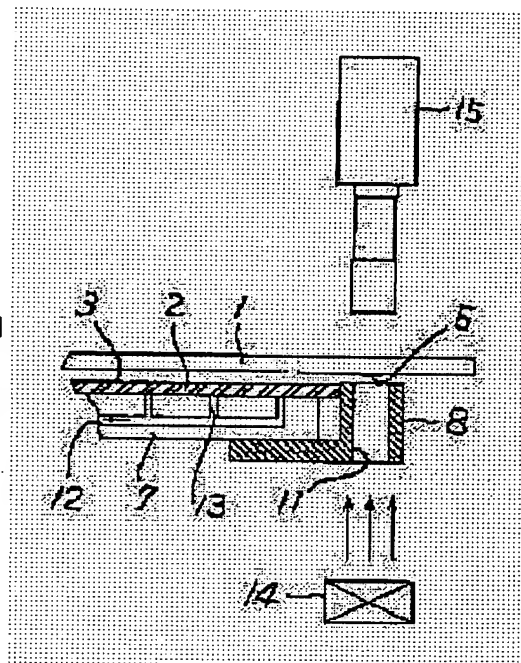
(72)Inventor : MIYAKE EIICHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR ALIGNMENT IN EXPOSURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To align a photomask with a substrate carrying no alignment mark with accuracy in a short time.

SOLUTION: A photomask 1 carries a first alignment mark 5. A substrate 2 is positioned by means of a positioning pin 8. The pin 8 has a through hole 11 which is provided at a prescribed distance from the side edge of the positioned substrate 2 and constitutes a second alignment mark 11 which is used as the positional reference of the substrate 2. The amount of the positional deviation between the marks 5 and 11 is detected by means of a CCD camera 15. The photomask 1 is moved in a plane so that the detected positional deviation can become a prescribed value and the photomask 1 can be aligned accurately with the substrate 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-134859

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 1 0
G 0 2 F 1/1333	5 0 0		G 0 2 F 1/1333	5 0 0
	1/1343		1/1343	
G 0 3 F 9/00			G 0 3 F 9/00	H

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-290045

(22) 出願日 平成7年(1995)11月8日

(71) 出願人 000106162

サンエー技研株式会社

兵庫県尼崎市西長洲町1丁目3番27号

(72) 発明者 三宅 栄一

兵庫県尼崎市西長洲町1丁目3番27号 サ
ンエー技研株式会社内

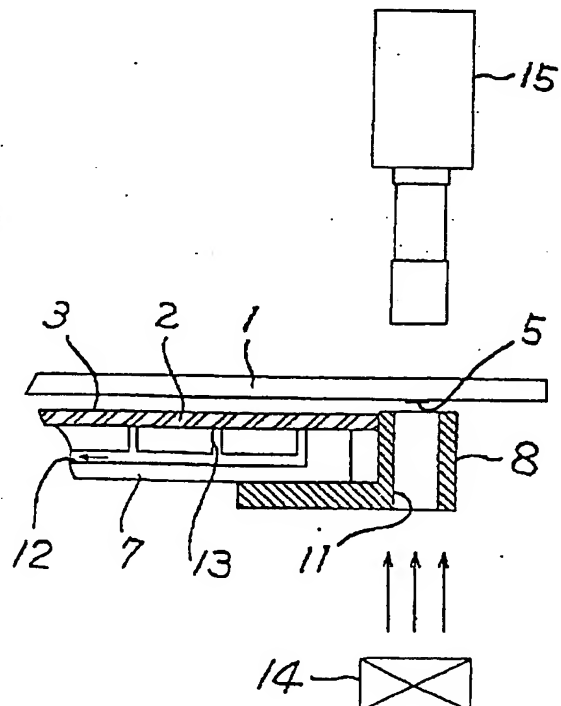
(74) 代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

(54) 【発明の名称】 露光における位置合わせ方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 フォトマスクと位置合わせマークのない基板との位置合わせを、短時間で且つ精度よく行う。

【解決手段】 フォトマスク1は、第1の位置合わせマーク5を有する。基板2は、位置決めピン8により位置決めされる。ピン8には貫通孔11が形成されている。貫通孔11は、位置決めされた基板2の側端面から所定距離にあり、基板2の位置基準となる第2の位置合わせマーク11を構成する。光源14からの光に照射された第1の位置合わせマーク5と第2の位置合わせマーク11との間の位置ずれ量がCCDカメラ15によって検出される。検出された位置ずれ量が所定の値になってフォトマスク1と基板2とが正しく位置合わせされるよう、フォトマスク1がその平面内で移動される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光における位置合わせ方法であって、第1の位置合わせマークおよび露光により基板上に転写すべきパターンを有するフォトマスクを準備する段階と、

基板を、その露光すべき面が前記フォトマスクに向けられるよう位置決めする段階と、

前記フォトマスクの第1の位置合わせマークに対応するよう前記基板以外の場所に設けられた第2の位置合わせマークにして、前記位置決めされた基板の側端面から所定距離にある位置に設けられた第2の位置合わせマークと前記第1の位置合わせマークとの間の位置ずれ量を検出する段階と、

前記位置ずれ量を所定の値にすべく前記フォトマスクを移動させることにより該フォトマスクと前記基板との位置合わせを行う段階と、からなることを特徴とする露光における位置合わせ方法。

【請求項2】 露光における位置合わせ装置であって、第1の位置合わせマークおよび露光により基板上に転写すべきパターンを有するフォトマスクを支持し且つ該フォトマスクをその平面内で移動可能なマスク支持手段と、

露光すべき面を前記フォトマスクに向けるようにして前記基板を支持するための基板支持手段と、

前記基板を前記基板支持手段上で位置決めするための基板位置決め手段と、

前記フォトマスクの前記第1の位置合わせマークに対応するよう前記基板以外の場所に設けられた第2の位置合わせマークにして、前記位置決めされた基板の側端面から所定距離にある位置に設けられた第2の位置合わせマークと、

前記第1の位置合わせマークと前記第2の位置合わせマークとの間の位置ずれ量を検出するための検出手段と、

前記フォトマスクと前記基板とが正しく位置合わせされるよう前記位置ずれ量を所定の値にすべく前記マスク支持手段を移動させるための駆動手段と、を備えることを特徴とする露光における位置合わせ装置。

【請求項3】 前記第2の位置合わせマークが、前記基板の側端面に当接する部材に設けられていることを特徴とする請求項2に記載の位置合わせ装置。

【請求項4】 前記基板の側端面に当接する前記部材が、前記基板位置決め手段により構成されていることを特徴とする請求項3に記載の位置合わせ装置。

【請求項5】 前記基板の側端面に当接する前記部材が、前記基板のコーナー部と係合する治具により構成されていることを特徴とする請求項3に記載の位置合わせ装置。

【請求項6】 前記第2の位置合わせマークが、前記基板の側端面に当接する前記部材に設けられた貫通孔であることを特徴とする請求項3ないし5のいずれかに記載

の位置合わせ装置。

【請求項7】 前記第2の位置合わせマークが、前記基板支持手段に設けられていることを特徴とする請求項2に記載の位置合わせ装置。

【請求項8】 前記第2の位置合わせマークが、前記基板支持手段に設けられた貫通孔であることを特徴とする請求項7に記載の位置合わせ装置。

【請求項9】 前記基板位置決め手段が、前記基板の一边に当接する少なくとも1本のピンと該一边に隣接する他の一边に当接する少なくとも2本のピンとを備えていることを特徴とする請求項2ないし8のいずれかに記載の位置合わせ装置。

【請求項10】 前記第2の位置合わせマークが、前記基板内に形成されるべき第3の位置合わせマークと同一形状とされていることを特徴とする請求項2ないし9のいずれかに記載の位置合わせ装置。

【請求項11】 前記第2の位置合わせマークが、前記基板に形成されるべき第3の位置合わせマークと同一寸法とされていることを特徴とする請求項10に記載の位置合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、露光技術の分野においてフォトマスクと基板とを位置合わせするための方法および装置に関する。本発明は特に、位置合わせマークを有しない基板の周縁を基準として行われる位置合わせに関する。

【0002】

【従来の技術】例えばフラットディスプレイ用のガラス基板上に電極を形成する際、光露光技術が利用される。電極を形成するための所望のパターンが描かれたフォトマスクと、感光膜表面を有するガラス基板とが、互いに接触または近接して位置合わせされ、フォトマスクを通してガラス基板に光線を照射することにより、フォトマスク上のパターン（次工程で使用される位置合わせマークを含む）が基板上に転写される。

【0003】このような露光作業において、フォトマスクと、位置合わせマークが付されていない露光前の基板との位置合わせは、拡大鏡等を用いて目視によって行われるのが一般的であった。具体的に言えば、基板の一边に当接するための1本のピンと、この一边に隣接する他の一边に当接するための2本のピンとを基板位置決めピンとして設け、これらのピンに基板を当接させて基板の位置を決め、位置決めされた基板の外周縁に対応するようフォトマスクを目視にて位置合わせしていた。

【0004】このようにして位置合わせされたフォトマスクを固定すれば、位置決めピンに基板を順次押し当てて露光するだけで、フォトマスクのパターンが所定の位置に転写された基板を量産することができる。

【0005】しかしながら、フォトマスクと、位置合

せマークが付されていない基板の外周縁とを目視で位置合わせすることは、大変に時間のかかる作業である。そして、フォトマスクを交換するたびに、このような時間のかかる位置合わせ作業を行う必要があった。

【0006】なお、基板の外周縁の位置をレーザ光等によって直接検出し、検出された外周縁位置を位置合わせの基準とする方法もあるが、透明なガラス基板の外周縁位置を精度よく検出することは困難である。さらに、使用される装置も高価なものとなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明が解決しようとする課題は、従来は時間のかかる目視作業であった、フォトマスクと位置合わせマークのない基板との位置合わせを、短時間で且つ精度よく行うことができるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明によれば、露光における位置合わせ方法であって、第1の位置合わせマークおよび露光により基板上に転写すべきパターンを有するフォトマスクを準備する段階と、基板を、その露光すべき面が前記フォトマスクに向けられるよう位置決めする段階と、前記フォトマスクの第1の位置合わせマークに対応するよう前記基板以外の場所に設けられた第2の位置合わせマークにして、前記位置決めされた基板の側端面から所定距離にある位置に設けられた第2の位置合わせマークと前記第1の位置合わせマークとの間の位置ずれ量を検出する段階と、前記位置ずれ量を所定の値にすべく前記フォトマスクを移動させることにより該フォトマスクと前記基板との位置合わせを行う段階と、からなることを特徴とする露光における位置合わせ方法が提供される。

【0009】本発明によればさらに、露光における位置合わせ装置であって、第1の位置合わせマークおよび露光により基板上に転写すべきパターンを有するフォトマスクを支持し且つ該フォトマスクをその平面内で移動可能なマスク支持手段と、露光すべき面を前記フォトマスクに向けるようにして前記基板を支持するための基板支持手段と、前記基板を前記基板支持手段上で位置決めするための基板位置決め手段と、前記フォトマスクの前記第1の位置合わせマークに対応するよう前記基板以外の場所に設けられた第2の位置合わせマークにして、前記位置決めされた基板の側端面から所定距離にある位置に設けられた第2の位置合わせマークと、前記第1の位置合わせマークと前記第2の位置合わせマークとの間の位置ずれ量を検出するための検出手段と、前記フォトマスクと前記基板とが正しく位置合わせされるよう前記位置ずれ量を所定の値にすべく前記マスク支持手段を移動させるための駆動手段と、を備えることを特徴とする露光における位置合わせ装置も提供される。

【0010】前記第2の位置合わせマークは、前記基板

の側端面に当接する部材に設けることができる。

【0011】前記基板の側端面に当接する前記部材は、前記基板位置決め手段により構成することができる。

【0012】前記基板の側端面に当接する前記部材は、前記基板のコーナー部に係合する治具により構成することもできる。

【0013】前記第2の位置合わせマークを、前記基板の側端面に当接する前記部材に設けられた貫通孔とすることができる。

10 【0014】前記第2の位置合わせマークは、前記基板支持手段に設けてもよい。

【0015】前記第2の位置合わせマークを、前記基板支持手段に設けられた貫通孔とすることもできる。

【0016】前記基板位置決め手段は、前記基板の一边に当接する少なくとも1本のピンと該一边に隣接する他の一边に当接する少なくとも2本のピンとを備えるものとすることができる。

20 【0017】前記第2の位置合わせマークは、前記基板内に形成されるべき第3の位置合わせマークと同一形状とすることが望ましい。

【0018】さらに、前記第2の位置合わせマークが、前記基板に形成されるべき第3の位置合わせマークと同一寸法とすることが望ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】図1および図2は、本発明による位置合わせ方法に使用される装置の一実施例をフォトマスクおよび基板とともに示す。フォトマスク1には、露光処理前のガラス基板2の感光膜表面3上に転写するためのパターン4が描かれている。例えば基板2がフラットディスプレイ用のガラス基板である場合、パターン4は電極形成に用いられる。フォトマスク1には、本発明による位置合わせ方法に使用される三つの位置合わせマーク（第1の位置合わせマーク）5も形成されている。位置合わせマーク5は、例えば透明地に描かれた非透光性の黒丸とすることができる。フォトマスク1にはさらに、露光時にパターン4とともに基板2に転写される位置合わせマーク（第3の位置合わせマーク）6も形成されている。基板2に転写された第3の位置合わせマーク6は、次工程での位置合わせにおける基板側の位置基準として用いられる。

40 【0020】露光前のガラス基板2には、位置基準となる位置合わせマークが付されていない。図1に示すように、基板2は、感光膜表面3をフォトマスク1側に向けるようにして基板支持台（基板支持手段）7上に乗せられる。基板2は、その一边に当接可能な1本のピン8と、該一边に隣接する他の一边に当接可能な2本のピン9、10とに押し付けられることによって、基板支持台7上で位置決めされる。これらの位置決めピン8、9、10は、基板支持台7に対して固定されており、基板位置決め手段を構成する。これら3本のピンは、基板2を

位置決めするのに必要な点接触部材の最小限の数を示したものであり、より多くのピンを使用してもよい。あるいはまた、ピンに代えて、基板2の側端面に線接触または面接触する部材(図示せず)を基板位置決め手段として採用してもよい。この場合、線接触または面接触部材は、基板2の互いに隣接する二つの辺に対して少なくともそれぞれ一つずつ配置すればよい。さらに別の実施例においては、基板2の互いに隣接する二つの辺のうち一方に当接可能な1本のピンと、他方に当接可能な一つの線接触または面接触部材とによって基板位置決め手段を構成するようにしてもよい。

【0021】位置決めピン8、9、10の中心には、それぞれ貫通孔11が形成されている。これらの貫通孔11は、ピン8、9、10により位置決めされた基板2の側端面から所定の距離にある点となるので、基板2の位置基準となる位置合わせマーク(第2の位置合わせマーク)として利用することができる。貫通孔11は、例えばフォトマスク1の位置合わせマーク5を構成する黒丸より大きな円形断面を有するものとすることができる。貫通孔11と第1の位置合わせマーク5とは、互いに対応する位置に設けられる。

【0022】ピン8、9、10に押し当てられることにより位置決めされた基板2は、基板支持台7に形成された通路12を通して行われる真空吸引によって、通路12と連通する穴13が開く基板支持台7の表面上に吸着保持される。

【0023】フォトマスク1は、図示しないマスク支持機構によって支持される。マスク支持機構は、例えばフォトマスク1の周縁を保持するマスク固定枠と、該マスク固定枠に連結され且つこれをフォトマスク1の平面内でXYθ方向に移動させることができる微動装置とを備えたものとする。フォトマスク1は、三つの位置合わせマーク5がそれぞれピン8、9、10の貫通孔11とほぼ重なり合う状態となるようにして、基板2に近接して配置される。あるいはまた、フォトマスク1は基板2に接触するように配置してもよい。

【0024】貫通孔11の、フォトマスク1に面する側とは反対の側には、光源14が配置されている。また、フォトマスク1の、貫通孔11に面する側とは反対の側には、CCDカメラ15が配置されている。貫通孔11とはほぼ重なり合った状態の位置合わせマーク5を貫通孔11を通して光源14からの光で照射しながら、貫通孔11および位置合わせマーク5を同時にCCDカメラ15で見ると、図3に示すようになる。CCDカメラ15で同時に読み取られた貫通孔11および位置合わせマーク5の双方のデータの映像信号は、プロセッサ(図示せず)によって演算処理され、貫通孔11と位置合わせマーク5との間の位置ずれ量が算出される。かかる位置ずれ量の算出は、ピン8、9、10の貫通孔11のすべてと、これらに対応する位置合わせマーク5との間でそれ

ぞれ行われる。

【0025】このようにして検出された貫通孔11および位置合わせマーク5間の位置ずれ量が最小となるように、前述したマスク支持機構の微動装置を作動させ、フォトマスク1をその平面内でXYθ方向に移動させる。その結果、位置ずれ量が所定の値(ゼロ値を含む)となって基板2とフォトマスク1とが所望の整合(アライメント)状態になった時点で、位置合わせ作業は完了する。

10 【0026】このように、位置決めピン8、9、10に形成された貫通孔11は、フォトマスク1側の位置合わせマーク5に対応するよう基板以外の場所に設けられ、且つ、位置決めされた基板2の側端面から所定距離にあるため、かかる貫通孔11を、位置合わせマークを有しない露光前の基板の位置基準として利用することにより、フォトマスク1と基板2との位置合わせを迅速かつ精度よく行うことができる。

20 【0027】位置合わせが完了すると、フォトマスク1は固定される。以後は、露光すべき基板2を順次ピン8、9、10に押し当てて位置決めするだけで、フォトマスク1と新たな基板2との間の位置合わせが自動的に行われ、露光によりフォトマスク1のパターン4が正確な位置に転写された基板2を量産することができる。

【0028】露光時には、パターン4とともに、フォトマスク1に形成された位置合わせマーク(第3の位置合わせマーク)6も基板2上に転写される。これにより、基板2の位置基準となる位置合わせマークが基板自身に形成されることになる。この位置合わせマーク6は、次工程における位置合わせに利用される。

30 【0029】フォトマスクを新たに交換したときも、前述したようにして新たなフォトマスクと基板との位置合わせが迅速かつ精度よく行われる。

【0030】この実施例では、位置決めピン8、9、10のすべてに第2の位置合わせマークとなる貫通孔11を形成したが、最低二つのピン(例えばピン8およびピン10)に貫通孔11を設けるだけでもフォトマスク1と基板2との位置合わせは可能である。

40 【0031】図4および図5は、本発明による位置合わせ装置の別の実施例を示す。この実施例では、基板2の位置基準となる第2の位置合わせマークとして使用される貫通孔11が、基板2の四つのコーナー部に係合する平板L字状の治具16に形成されている。治具16は、図1および図2の実施例における位置決めピン8、9、10に代わる基板位置決め手段としての機能を有するものとしてもよい。この場合、少なくとも一つの治具16が基板支持台7上に固定され、該固定された治具に基板2のコーナー部が係合された後、残りの移動可能な治具が基板2の他のコーナー部に係合されるようにしてもよい。

50 【0032】あるいはまた、図1および図2の実施例に

おける位置決めピン8、9、10と同様の配置ではあるが貫通孔11を有しない位置決めピン17、18、19によって基板2が位置決めされて基板支持台7上に吸着固定された後、該基板2のコーナー部に治具16に係合させるようにしてもよい。この場合、基板位置決め手段としての機能を有するのはピン17、18、19である。

【0033】治具16を基板支持台7上に固定保持するために、基板支持台7に形成された通路12に連通して基板支持台7の表面上に開口する穴20と、通路21に連通して基板支持台7の表面上に開口する穴22とを通して行われる真空吸引を利用してもよい。この場合、基板2の大きさが変わっても、治具16の位置を変化させることにより対応することができる。なお、治具16を固定保持するための真空吸引通路と、基板2を固定保持するための真空吸引通路とは、図示実施例におけるように共用できるように設けてもよいし、または互いに独立して設けて別個に作動可能なようにしてもよい。

【0034】治具16が利用される場合、該治具16の貫通孔11に対応する基板支持台7上の位置に孔23が設けられ、光源14からの光を通過させる。

【0035】フォトマスク1上の第1の位置合わせマーク5（図4（b）では四つ設けられている）と、基板2の位置基準としての第2の位置合わせマークとなる治具16に形成された貫通孔11とを利用した、フォトマスク1および基板2間の位置合わせ方法は、図1および図2の実施例の場合と同様である。

【0036】この実施例では四つの治具16に貫通孔11を設けているが、最低二つの治具16に貫通孔11を設けた場合でも、フォトマスク1と基板2との位置合わせは可能である。

【0037】図6は、本発明による位置合わせ装置のさらに別の実施例について示す。この実施例では、図1および図2の実施例の実施例における位置決めピン8、9、10と同様の配置ではあるが貫通孔11を有しない位置決めピン17、18、19によって基板2が位置決めされるようになされている。貫通孔11は、位置決めされた基板2の外側における基板支持台7上に四つ形成されている。これらの貫通孔11は、位置決めされた基板2の側端面から所定距離に形成されており、基板2の位置基準となる第2の位置合わせマークとして利用される。フォトマスク1の四つの第1の位置合わせマーク5と、基板支持台7の四つの貫通孔11とを利用した、フォトマスク1および基板2間の位置合わせ方法は、図1および図2の実施例の場合と同様である。貫通孔11および第1の位置合わせマーク5が最低二つであっても、フォトマスク1および基板2間の位置合わせは可能である。

【0038】以上に説明したいずれの実施例においても、基板の位置基準となる第2の位置合わせマークとし

て、貫通孔11の代わりに別の形態のものを用いてもよい。例えば位置決めピン8、9、10、治具16または基板支持台7に組み込まれた光透過部材に形成された円形状のマーク（例えば非透光性領域に囲まれた透明な円）を利用することもできる。あるいはまた、位置決めピン8、9、10、治具16または基板支持台7に貫通する孔を形成できないような場合には、フォトマスク1の第1の位置合わせマーク5に対向する位置に、貫通孔11に代えて光反射部材（例えばミラー）を設け、該光反射部材に第2の位置合わせマークを形成するようにしてもよい。この場合、光源14はCCDカメラ15側に設置し、CCDカメラ15は光反射部材からの反射光により位置合わせマークを観察する。

【0039】また、位置決めピン8、9、10は、基板支持台7に固定してもよいが、固定せず、該基板支持台7に対して水平方向及び／又は垂直方向に移動可能としてもよい。この場合、基板2が吸着パッド等の保持手段によって基板支持台7上へと搬送されてそこに置かれ、その後、位置決めピン8、9、10が移動して基板2の側端面に当接するようにすることができる。

【0040】また、L字形部材を用意し、該L字形部材の二つの腕の一方に位置決めピン8、9、10のうちの一本を設け、他方に二本を設けたものを基板位置決め手段としてもよい。この場合においても、L字形部材は基板支持台7に対して固定してもよいが、水平方向及び／又は垂直方向に移動可能としてもよい。

【0041】第2の位置合わせマークは、基板の位置基準となるため、基板位置決め手段により位置決めされた基板の側端面から所定の距離となるよう、精度高く位置付けられる。第2の位置合わせマーク自身の寸法もまた、正確に加工される。

【0042】基板2に転写されて次工程の位置合わせに利用される第3の位置合わせマーク6と、第2の位置合わせマーク（貫通孔11）とは、同一形状であることが好ましく、望ましくは同一形状および同一寸法とされる。このようにすれば、CCDカメラで読み取った位置合わせマークのデータ信号を演算処理するプログラムソフトが、第2の位置合わせマークを利用した位置合わせと、次工程での第3の位置合わせマークを利用した位置合わせとにおいて共通化することができる。したがって、装置全体を安価に製造することができ、かつ操作も簡単で、位置合わせの信頼性も高められる。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、フォトマスクと位置合わせマークのない基板との位置合わせを、短時間で且つ精度よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による位置合わせ装置の一実施例の断片側面図であり、一部断面をとってある。

【図2】図1の位置合わせ装置で用いられる位置決めピ

10

20

30

40

50

ンを基板とともに (a) に示し、フォトマスクを (b) に示す平面図。

【図 3】互いに重なり合った第 1 の位置合わせマークと第 2 の位置合わせマークとを同時に見た状態を示す平面図。

【図 4】図 2 と同様の図であるが、本発明の別の実施例による位置合わせ装置で用いられる治具を基板とともに (a) に示し、フォトマスクを (b) に示す平面図。

【図 5】本発明による位置合わせ装置の別の実施例の断片側面図であり、一部断面をとってある。

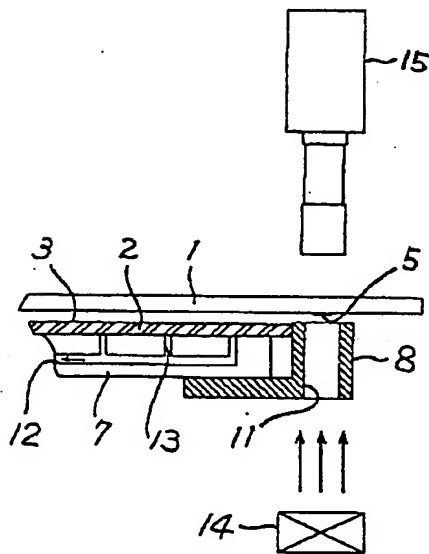
【図 6】図 2 および図 4 と同様の図であるが、本発明の

さらに別の実施例による位置合わせ装置で用いられる貫通孔を有する基板支持台を基板とともに (a) に示し、フォトマスクを (b) に示す平面図。

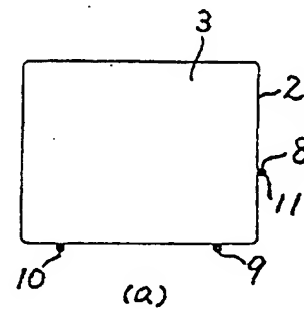
【符号の説明】

- 1 フォトマスク；2 基板；3 感光膜表面；4 パターン；5 第 1 の位置合わせマーク；6 第 3 の位置合わせマーク；7 基板支持台（基板支持手段）；8、9、10 位置決めピン；11 貫通孔；12、21 通路；13、20、22 穴；14 光源；15 CC Dカメラ（位置ずれ量を検出する手段）；16 治具；17、18、19 位置決めピン；23 孔。

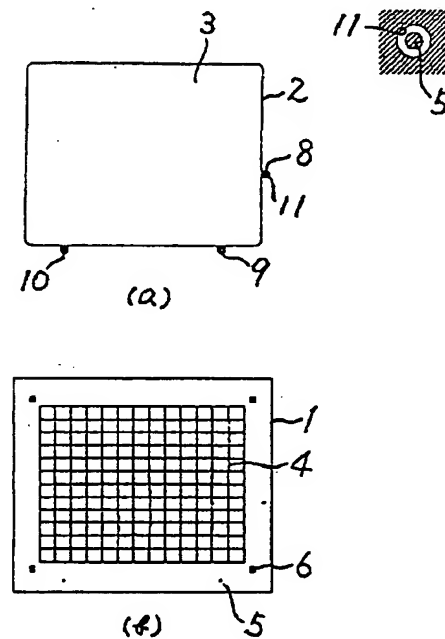
【図 1】



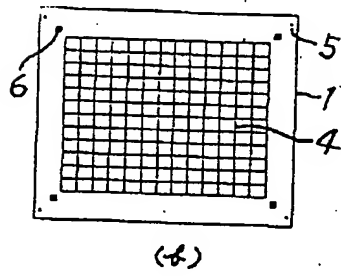
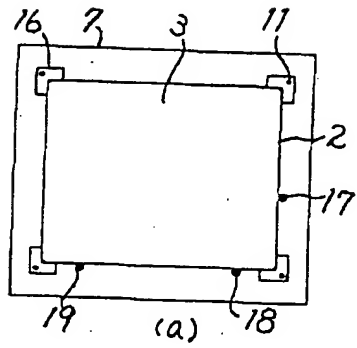
【図 2】



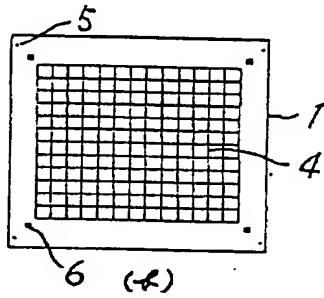
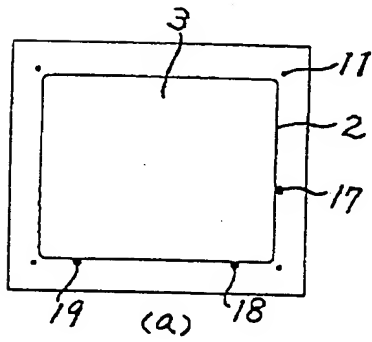
【図 3】



【図4】



【図6】



【図5】

